

Japanese Patent Laid-open Publication No. 2001-358640

Publication date: December 26, 2001

Applicant: SONY CORP

Title: COMMUNICATIONS EQUIPMENT, COMMUNICATION METHOD AND  
RECORDING MEDIUM

【Partial Translation: [0037] 】

[0037]

So, as shown in Fig. 2 (A), when there are few cars 2 running on a road and data uploaded from a car 2 exists, the car 2 transmits the data to a base station 1 by performing road-to-vehicle communication with the base station 1 having wireless area, while the car 2 is running in the wireless area. And, when upload of data is not completed within a period of time for which the car 2 is running in the wireless area of the base station 1, the car 2 suspends the road-to-vehicle communication, and sequentially accumulates (stores) the data to be uploaded. And, the car 2 continues the upload of data when the car 2 proceeds into the wireless area again. In other words, the car 2 transmits to the base station 1 by performing the road-to-vehicle communication, the accumulated data stored while the road-to-vehicle communication is suspended.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-358640

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/38

H04L 12/28

(21)Application number : 2000-178726

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.06.2000

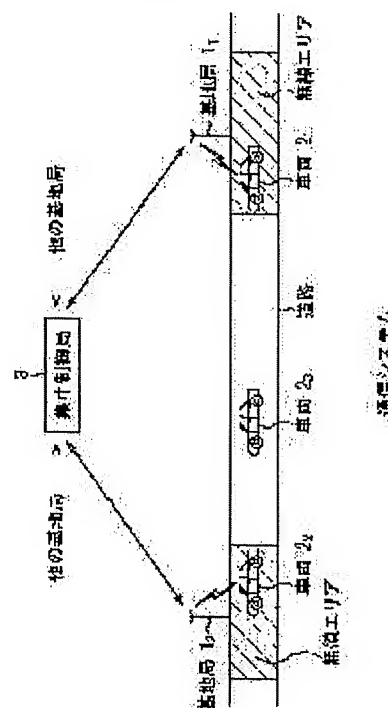
(72)Inventor : TAKAHASHI HIROAKI

## (54) COMMUNICATIONS EQUIPMENT, COMMUNICATION METHOD AND RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To construct an environment for stable radiocommunication at a low cost.

SOLUTION: In each radio-area of plural base stations 1, arranged in such a manner that radio-areas capable of radiocommunication become discrete, a vehicle 2 receives data transmitted with radio waves from the base station 1 and stores the data. When the vehicle 2 can move to the next radio-area while the stored data are being reproduced, the vehicle reproduces the stored data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-358640

(P2001-358640A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	H 5 K 0 3 3
H 0 4 Q 7/38			1 0 9 M 5 K 0 6 7
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2000-178726 (P2000-178726)

(22) 出願日 平成12年 6 月14日 (2000. 6. 14)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 高橋 宏彰

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

Fターム (参考) 5K033 AA04 BA06 CB01 DA01 DA19

DB12 DB16 DB20 EA03

5K067 AA41 BB21 EE02 EE06 EE10

EE23 EE44 EE57 GG02 HH23

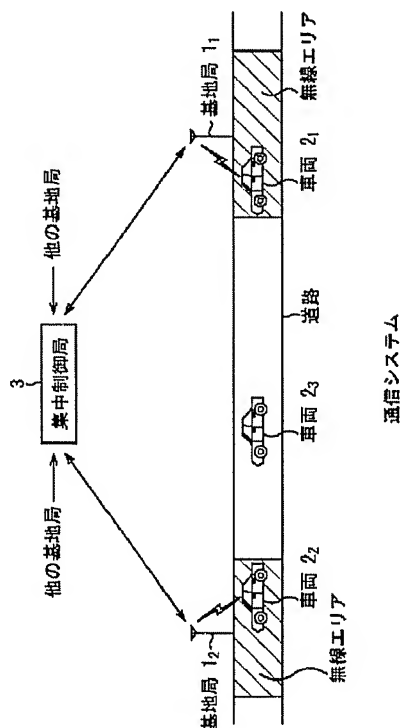
JJ52 JJ53

(54) 【発明の名称】 通信装置および通信方法、並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 安定した無線通信を行うための環境を、低コストで構築する。

【解決手段】 無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局 1 の無線エリアそれぞれにおいて、車両 2 は、基地局 1 から無線で送信されてくるデータを受信し、そのデータを蓄積する。そして、車両 2 は、蓄積されたデータを再生している間に、次の無線エリアに移動することができる場合は、その蓄積されたデータを再生する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 基地局との間で無線通信を行う、移動可能な通信装置であって、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の前記無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータを受信する受信手段と、前記受信手段で受信されたデータを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されたデータを再生する再生手段とを備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記再生手段は、現在の無線エリアを出てから、次の無線エリアに到着するまでの移動時間、または前記基地局からのデータが受信不可になってから、次に受信可能となるまでの時間に基づいて、前記データの再生を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】 前記再生手段は、前記基地局から送信されてくる情報に基づいて、前記移動時間を認識することを特徴とする請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】 前記再生手段は、前記移動時間と、前記記憶手段に記憶されているデータの蓄積量とに基づいて、前記データの再生を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の通信装置。

【請求項 5】 前記再生手段は、前記記憶手段に記憶されているデータの再生に要する再生時間が、前記移動時間以上である場合に、前記データを再生することを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

【請求項 6】 前記データは、時系列のデータであることを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 7】 前記複数の基地局は、一次元的に表現される道路上に、無線エリアが離散的になるように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 8】 基地局との間で無線通信を行う通信方法であって、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の前記無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータを受信する受信ステップと、前記受信ステップで受信されたデータを記憶する記憶ステップと、前記記憶ステップにおいて記憶されたデータを再生する再生ステップとを備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 9】 基地局との間で無線通信を行う通信処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の前記無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータを受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信されたデータを記憶する記憶ステップと、前記記憶ステップにおいて記憶されたデータを再生する再生ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 10】 基地局との間で無線通信を行う、移動可能な通信装置であって、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、他の通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行う中継通信手段と、所定の制御情報に基づいて、前記中継通信を行うかどうかを制御する通信制御手段とを備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 11】 前記制御情報が、前記基地局から送信されてくる場合において、前記基地局から送信されてくる前記制御情報を受信する受信手段をさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載の通信装置。

【請求項 12】 前記基地局は、一次元的に表現される道路上に、無線エリアが離散的になるように配置されていることを特徴とする請求項 10 に記載の通信装置。

【請求項 13】 基地局との間で無線通信を行う通信方法であって、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、移動可能な通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行う中継通信ステップと、所定の制御情報に基づいて、前記中継通信を行うかどうかを制御する通信制御ステップとを備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 14】 基地局との間で無線通信を行う通信処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、移動可能な通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行う中継通信ステップと、所定の制御情報に基づいて、前記中継通信を行うかどうかを制御する通信制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 15】 移動可能な移動局との通信を行う通信装置であって、移動局の状態を認識する認識手段と、前記移動局の状態に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報を生成する生成手段と、前記制御情報を送信する送信手段とを備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 16】 前記移動局との無線通信が可能な無線

エリアが離散的になるように配置されていることを特徴とする請求項 15 に記載の通信装置。

【請求項 17】 一次元的に表現される道路上に、無線エリアが離散的になるように配置されていることを特徴とする請求項 16 に記載の通信装置。

【請求項 18】 前記認識手段は、前記移動局から送信されてくる情報に基づいて、移動局の状態を認識することを特徴とする請求項 15 に記載の通信装置。

【請求項 19】 移動可能な移動局との通信を行う通信方法であって、  
10 移動局の状態を認識する認識ステップと、  
前記移動局情報に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報を生成する生成ステップと、  
前記制御情報を送信する送信ステップとを備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 20】 移動可能な移動局との通信を行う通信処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、  
20 移動局に関する移動局情報を認識する認識ステップと、  
前記移動局情報に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報を生成する生成ステップと、  
前記制御情報を送信する送信ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 21】 基地局との間で無線通信を行う、車両に搭載される通信装置であって、  
無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第 1 の通信装置による直接通信と、  
前記基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第 2 の通信装置による前記中継通信とを利用し、  
30 前記基地局との間の無線通信を行う通信手段を備えることを特徴とする通信装置。

【請求項 22】 前記第 1 および第 2 の通信装置は、同一または異なる通信装置であることを特徴とする請求項 21 に記載の通信装置。

【請求項 23】 前記基地局は、一次元的に表現される道路上に、無線エリアが離散的になるように配置されていることを特徴とする請求項 21 に記載の通信装置。

【請求項 24】 基地局との間で無線通信を行う、車両に搭載される通信装置の通信方法であって、  
無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第 1 の通信装置による直接通信と、  
前記基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第 2 の通信装置による前記中継通信とを利用し、  
40 前記基地局との間の無線通信を行う通信ステップを

備えることを特徴とする通信方法。

【請求項 25】 基地局との間で無線通信を行う、車両に搭載される通信装置に通信処理を行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、  
無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第 1 の通信装置による直接通信と、  
前記基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第 2 の通信装置による前記中継通信とを利用し、  
10 て、前記基地局との間の無線通信を行う通信ステップを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信装置および通信方法、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、無線通信を行うための環境を、低コストで構築することができるようにする通信装置および通信方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、道路上に基地局を設置し、その基地局と、移動局としての自動車その他の車両等との間で、安定した無線通信を行うことができるようにするには、一般に、複数の基地局を、無線通信が可能な無線エリアが一部重複するように設置する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従って、例えば、ある高速度路や有料道路等の全体で、安定した無線通信を行うようにするには、多くの基地局を設置する必要がある。基地局の設置に、多大なコストを要することになる。

【0004】そこで、例えば、基地局の無線エリアを拡大することにより、設置する基地局の数を少なくする方法があるが、この場合には、無線エリアの単位面積あたりに割り当てることのできる無線チャネル数が減少することになる。

【0005】一方、基地局の無線エリアを縮小した場合には、無線エリアの単位面積あたりに割り当てることのできる無線チャネル数を増加することができるが、この場合には、上述したことから、設置する基地局の数が増加することになる。さらに、この場合、移動局が、通信中に、ある基地局の無線エリアから、他の基地局の無線エリアに移動することが頻発し、安定した無線通信が困難となる。即ち、例えば、無線エリアの移動に伴う無線チャネルの切り替え制御による瞬断が生じやすくなり、また、移動先の無線エリアに、割り当てることのできる無線チャネルが存在しないことによる強制切断も生じやすくなる。

【0006】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、安定した無線通信を行うための環境を、

低コストで構築することができるようにするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の通信装置は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータを受信する受信手段と、受信手段で受信されたデータを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されたデータを再生する再生手段とを備えることを特徴とする。

【0008】本発明の第1の通信方法は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータを受信する受信ステップと、受信ステップで受信されたデータを記憶する記憶ステップと、記憶ステップにおいて記憶されたデータを再生する再生ステップとを備えることを特徴とする。

【0009】本発明の第1の記録媒体は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータを受信する受信ステップと、受信ステップで受信されたデータを記憶する記憶ステップと、記憶ステップにおいて記憶されたデータを再生する再生ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0010】本発明の第2の通信装置は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、他の通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行う中継通信手段と、所定の制御情報に基づいて、中継通信を行うかどうかを制御する通信制御手段とを備えることを特徴とする。

【0011】本発明の第2の通信方法は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、移動可能な通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行う中継通信ステップと、所定の制御情報に基づいて、中継通信を行うかどうかを制御する通信制御ステップとを備えることを特徴とする。

【0012】本発明の第2の記録媒体は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、移動可能な通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行う中継通信ステップと、所定の制御情報に基づいて、中継通信を行うかどうかを制御する通信制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0013】本発明の第3の通信装置は、移動局の状態を認識する認識手段と、移動局の状態に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報を生成する生成手段と、制御情報を送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【0014】本発明の第3の通信方法は、移動局の状態を認識する認識ステップと、移動局情報に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報を生成する生成ステップと、制御情報を送信する送信ステップとを備えることを特徴とする。

【0015】本発明の第3の記録媒体は、移動局に関する移動局情報を認識する認識ステップと、移動局情報に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報を生成する生成ステップと、制御情報を送信する送信ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0016】本発明の第4の通信装置は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第1の通信装置による直接通信と、基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第2の通信装置による中継通信とを利用して、基地局との間の無線通信を行う通信手段を備えることを特徴とする。

【0017】本発明の第4の通信方法は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第1の通信装置による直接通信と、基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第2の通信装置による中継通信とを利用して、基地局との間の無線通信を行う通信ステップを備えることを特徴とする。

【0018】本発明の第4の記録媒体は、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第1の通信装置による直接通信と、基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第2の通信装置による中継通信とを利用して、基地局との間の無線通信を行う通信ステップを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0019】本発明の第1の通信装置および通信方法、並びに記録媒体においては、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータが受信され、そのデータが記憶される。そして、その記憶されたデータが再生される。

【0020】本発明の第2の通信装置および通信方法、並びに記録媒体においては、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、移動可能な通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行うかどうか、所定の制御情報に基づいて制御される。

【0021】本発明の第3の通信装置および通信方法、並びに記録媒体においては、移動局に関する移動局情報が認識され、その移動局情報に基づいて、所定の移動局

に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報が生成されて送信される。

【0022】本発明の第4の通信装置および通信方法、並びに記録媒体においては、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信である直接通信を行う第1の通信装置による直接通信と、基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第2の通信装置による中継通信とを利用して、基地局との間の無線通信が行われる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用した通信システムの一実施の形態の構成例を示している。

【0024】図1においては、基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・が設置された、例えば高速道路や有料道路等の道路上を、移動局としての車両（自動車）2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、2<sub>3</sub>、・・・が、図中、右から左方向に走行している。

【0025】なお、ここでは、説明を簡単にするために、道路は、一次元的に表現されるもの（直線状のもの）とする。但し、本発明は、一次元的に表現されない道路にも適用可能である。

【0026】基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・は、それぞれから所定の範囲内にある移動局としての車両2<sub>1</sub>と無線通信を行うことができるようになっている。そして、いま、基地局1<sub>1</sub>が無線通信の可能な範囲を、無線エリアというものとすると、図1では、基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・は、無線エリアが離散的になるように、道路上に設置されている。

【0027】即ち、図1において、隣接する基地局1<sub>1</sub>と1<sub>2</sub>は、図中斜線を付して示す範囲の無線エリアを有しており、それぞれの無線エリアが重複せず、離散的になるように設置されている。従って、移動局としての車両2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、2<sub>3</sub>、・・・は、無線エリア内を走行しているときのみ、その無線エリアを有する基地局1<sub>1</sub>と、直接に無線通信をすることができ、無線エリア外を走行しているときは、基地局1<sub>1</sub>と、直接に無線通信をすることはできない。

【0028】ここで、図1では、車両2<sub>1</sub>は、基地局1<sub>1</sub>の無線エリア内を走行しており、従って、基地局1<sub>1</sub>と直接に無線通信することが可能である。さらに、車両2<sub>2</sub>は、基地局1<sub>2</sub>の無線エリア内を走行しており、従って、基地局1<sub>2</sub>と直接に無線通信することが可能である。しかしながら、車両2<sub>3</sub>は、無線エリア外を走行しており、従って、基地局1<sub>1</sub>や1<sub>2</sub>と直接に無線通信することはできない。

【0029】なお、以下、基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・は、特に区別する必要がない限り、基地局1と記載する。同様に、移動局としての車両2<sub>1</sub>、2<sub>2</sub>、2<sub>3</sub>、・・・も、車両2と記載する。さらに、基地局1と車両2との間の直接の無線通信を、以下、適宜、路車間通信ともいう。

【0030】基地局1は、車両2との通信を行うことにより得た情報のうちの必要なものを、適宜、集中制御局3に送信するとともに、集中制御局3から送信されてくる情報を受信し、その情報や、車両2から得た情報に基づいて、所定の処理を行う。

【0031】集中制御局3は、基地局1と通信を行うことにより、基地局2を制御、管理する。

【0032】なお、基地局1と集中制御局3との間の通信は、無線または有線のうちのいずれで行っても良い。

【0033】以上のように、基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・は、道路上に、その無線エリアが離散的になるように配置されており、従って、設置する基地局1の数は少なく済み、基地局設置のコストを下げることができる。

【0034】次に、図2を参照して、図1の通信システムにおける基地局1と車両2との間の通信方法について説明する。

【0035】例えば、図1と同様の図2（A）に示すように、道路上を走行する車両2の数が少ない場合においては、車両2の平均の車両速度は高速になり、車両間隔が広くなることが、交通工学上知られている。

【0036】従って、図2（A）において、例えば、基地局1<sub>1</sub>の無線エリアを走行中の車両2<sub>1</sub>は、その無線エリアから出た後、次の無線エリアである基地局1<sub>2</sub>の無線エリアまで、短時間で到着（移動）することができる。

【0037】そこで、図2（A）に示したように、道路上を走行する車両2の数が少ない場合において、例えば、車両2からアップロードするデータが存在するときには、車両2は、無線エリア内を走行中であれば、その無線エリアを有する基地局1と路車間通信を行うことにより、データを、基地局1に送信する。そして、車両2が、基地局1の無線エリアを走行している時間内に、データのアップロードが終了しない場合には、車両2は、路車間通信を中断して、アップロードすべきデータを順次蓄積（記憶）する。そして、車両2は、再び、無線エリア内に進入すると、アップロードの続きを行う。即ち、車両2は、路車間通信を中断している間に蓄積されたデータを、基地局1と路車間通信を行うことで、基地局1に送信する。

【0038】以上のようにして、基地局1に送信された車両2からのデータは、集中制御局3に送信され、集中制御局3は、そのデータを、他の基地局や、所定のネットワークに送信する。

【0039】また、道路上を走行する車両2の数が少ない場合において、基地局1から、映画等のビデオデータや、曲等のオーディオデータ等の時系列のデータ、その他のデータをダウンロードするときには、車両2は、無線エリアを走行中であれば、やはり、その無線エリアを有する基地局と路車間通信を行うことにより、できるだけデータをダウンロードして蓄積（記憶）するととも

に、そのダウンロードしたデータの再生を行う。なお、基地局 1 は、車両 2 からデータのダウンロードを要求された場合、そのダウンロードの要求があったデータを、必要に応じて、集中制御局 3 等から取得する。

【0040】車両 2 が、基地局 1 の無線エリアを走行している時間内に、データのダウンロードが終了しない場合には、車両 2 は、路車間通信を中断するが、データの再生は続行する。即ち、ここでは、例えば、ダウンロードするデータが圧縮されており、あるいは、データをダウンロードする転送速度が、データの再生速度よりも十分早いものとする、車両 2 が、ある無線エリアから出た場合でも、車両 2 には、その無線エリアにおいてダウンロードした、まだ再生されていないデータが蓄積されている。そこで、車両 2 は、そのデータを用いて、再生を続行する。

【0041】いまの場合、道路上を走行する車両 2 の数が少ないから、車両 2 が、ある無線エリアを出てから、次の無線エリアに到着するまでの移動時間は短く、従って、車両 2 は、蓄積されているデータを再生している間に、即ち、蓄積されたデータが残っている間に、次の無線エリアに到着することができる。車両 2 は、このように、次の無線エリア内に進入すると、ダウンロードの続きを行う。つまり、車両 2 は、進入した無線エリアを有する基地局 1 と路車間通信を行うことで、中断したダウンロードを続行する。

【0042】従って、ある 1 つの無線エリア内において、データのダウンロードが終了しなくても、映画や曲等のデータコンテンツの再生が、途中で途切れることを防止することができ、ユーザからすれば、安定した通信が実現されていることになる。

【0043】次に、例えば、図 2 (B) に示すように、道路上を走行する車両 2 の数が増えると、車両群が形成され、渋滞が生じる。即ち、車両 2 の数が増えると、車両 2 の平均の車両速度は遅くなり、車両間隔は短くなる。その結果、車両群が形成され、渋滞が生じる。

【0044】図 2 (B) では、基地局 1<sub>2</sub> の無線エリア内の車両 2<sub>2</sub> を先頭として、その無線エリア外の車両 2<sub>4</sub>、2<sub>3</sub> とともに、車両群が形成されている。また、車両 2<sub>1</sub> が、基地局 1<sub>1</sub> の無線エリアから出ようとしている。

【0045】この場合、車両 2<sub>1</sub> は、車両 2<sub>2</sub>、2<sub>4</sub>、2<sub>3</sub> によって形成されている車両群が、その走行方向に存在するため、基地局 1<sub>1</sub> の無線エリアから出た後、蓄積されたデータが残っている間に、次の無線エリアである基地局 1<sub>2</sub> の無線エリアに到着するのは困難となり、その結果、データの再生が、途中で途切れることがある。

【0046】そこで、車両 2 は、基地局 1 と他の車両との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行うことができるようになっている。即ち、車両 2 は、無線通信による電波（あるいは、光等）を受信すると、必要に

応じて、その電波を増幅し、再送信する中継通信を行う。

【0047】具体的には、図 2 (B) では、基地局 1<sub>2</sub> の無線エリア内の車両 2<sub>2</sub> が、基地局 1<sub>2</sub> との路車間通信による電波を受信し、中継通信を行う。この車両 2<sub>2</sub> の中継通信による電波は、その直後の車両 2<sub>4</sub> で受信され、車両 2<sub>4</sub> も、中継通信を行う。この車両 2<sub>4</sub> の中継通信による電波は、その直後の車両 2<sub>3</sub> で受信され、車両 2<sub>3</sub> も、中継通信を行う。従って、車両 2<sub>1</sub> は、車両 2<sub>3</sub> の近くに到着すれば、車両 2<sub>3</sub> による中継通信による電波を受信することができる。即ち、車両 2<sub>1</sub> は、基地局 1<sub>2</sub> の無線エリア内にいなくても、車両 2<sub>2</sub> による路車間通信と中継通信、さらには、車両 2<sub>3</sub> および 2<sub>4</sub> による中継通信を利用して、基地局 1<sub>2</sub> との間で無線通信を行うことができる。

【0048】従って、道路上を走行する車両 2 の数が多い場合であっても、安定した通信を行うことができる。

【0049】なお、図 2 (B) において、車両 2<sub>3</sub> の近くに到着した車両 2<sub>1</sub> からのデータのアップロードは、車両 2<sub>1</sub> からの電波が、車両 2<sub>3</sub>、2<sub>4</sub>、2<sub>2</sub> の順で中継されるとともに、車両 2<sub>2</sub> と基地局 1<sub>2</sub> との間で路車間通信が行われることにより実現される。

【0050】また、中継通信による電波の到達範囲は、例えば、車両数がある程度多くなったときに、それらの車両どうして形成される間隔よりも、幾分か広い範囲等とすることができる。

【0051】さらに、道路上を走行する車両 2 の数が、図 2 (B) における場合よりも多くなった場合でも、図 2 (B) で説明したように、路車間通信と中継通信を利用して、無線エリア内にいない車両 2 が、基地局 1 と通信を行うことが可能であるが、例えば、図 2 (C) に示すように、基地局 1<sub>2</sub> の無線エリア内の車両 2<sub>2</sub> を先頭として、車両 2<sub>4</sub>、2<sub>3</sub>、2<sub>5</sub>、2<sub>1</sub> とともに車両群が形成され、その後方の車両である車両 2<sub>1</sub> が、基地局 1<sub>2</sub> の直前の基地局 1<sub>1</sub> の無線エリア内にいる場合には、データのダウンロードおよびアップロードは、例えば、図 2 (C) において点線の矢印で示すような方向（あるいは、その逆方向）に行うことが可能である。

【0052】また、車両 2<sub>1</sub> が、基地局 1 または他の車両 2<sub>3</sub> からの電波を受信して、さらに他の車両 2<sub>4</sub> に再送信する中継通信は、車両 2<sub>1</sub> と 2<sub>4</sub> との間で通信が行われているようにも見えるため、以下、適宜、車車間通信ともいう。

【0053】次に、基地局 1 と車両 2 との間の無線通信で用いられる無線チャネルについて説明する。

【0054】本実施の形態では、基地局 1 と車両 2 との間の無線通信は、例えば、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式で行われるようになっており、無線チャネルとしては、例えば、図 3 に示すようなコントロールチャネル（図 3 (A)）としての周波数帯域と、ト

ラフィックチャネル（図3（B））としての周波数帯域とが用意されている。

【0055】コントロールチャネルおよびトラフィックチャネルは、いずれも、所定の時間長のTDMAフレームから構成され、各TDMAフレームは、スロットと呼ばれる単位に時間分割されている。

【0056】コントロールチャネルは、車両2に対するスロットの割り当て、車両に割り当てたスロットの切り替え制御、通信経路制御、送受信タイミング制御、送信出力制御等のために用いられる。さらに、コントロールチャネルは、後述する制御情報や移動局情報等の送信にも用いられる。

【0057】コントロールチャネルは、基地局1から常時送信されており、また、コントロールチャネルを受信した車両2は、必ず、そのコントロールチャネルを車車間通信により送信する。従って、車両2は、基地局1の無線エリア内にいるか、あるいは他の車両からの車車間通信による電波が受信可能であれば、必ず、コントロールチャネルを受信することができる。

【0058】コントロールチャネルのTDMAフレームは、その先頭に共通スロットが配置され、その後は、個別スロットが所定数だけ配置されて構成されている。コントロールチャネルの共通スロット（以下、適宜、コントロール共通スロットという）は、コントロールチャネルの個別スロット（以下、適宜、コントロール個別スロットという）が割り当てられていない車両2との制御情報等のやりとりに用いられる。コントロール個別スロットは、車両2に割り当てられ、コントロール個別スロットが割り当てられた後は、その車両2と基地局1との制御情報等のやりとりは、そのコントロール個別スロットを用いて行われる。

【0059】トラフィックチャネルは、車両2から基地局1へのデータの送信（アップロード、および基地局1から車両2へのデータの送信（ダウンロード））に用いられる。即ち、トラフィックチャネルは、本来伝送したいデータ（実データ）の送受信に用いられる。

【0060】トラフィックチャネルのTDMAフレームは、個別スロットが所定数だけ配置されて構成されており、このトラフィックチャネルの個別スロット（以下、適宜、トラフィック個別スロットという）は、車両2がデータをアップロードまたはダウンロードするときに、その車両2に割り当てられる。そして、基地局1と車両2との間では、その車両2に割り当てられたトラフィック個別スロットを用いて、データの送受信が行われる。

【0061】なお、コントロールチャネルとしては、路車間通信と車車間通信とで、異なる周波数帯域を用いることもできるし、同一の周波数帯域を用いることもできる。さらに、同一周波数帯域を、路車間通信と車車間通信のコントロールチャネルとして使用する場合には、路車間通信と車車間通信とで、使用するスロットを分ける

ようにすることができる。

【0062】また、図3では、コントロールチャネルとトラフィックチャネルとを、異なる周波数帯域に設けるようにしたが、コントロールチャネルとトラフィックチャネルとは、同一の周波数帯域に設けることも可能である。

【0063】次に、図4は、基地局1が有している基地局装置の構成例を示している。

【0064】アンテナ11は、送受信部12からの信号を、電波として送信するとともに、車両2から送信されてくる電波を受信して、その受信信号を、送受信部12に供給する。

【0065】送受信部12は、アンテナ11からの受信信号に対して、復調その他の受信に必要な処理を施し、その結果得られる信号のうちの、移動局としての車両2に関する情報（以下、適宜、移動局情報という）を、測定部13に供給し、データのダウンロードやアップロードの要求等を、要求処理部16に供給する。また、送受信部12は、要求処理部16からのデータに対して、変調その他の送信に必要な処理を施し、アンテナ11に供給する。

【0066】測定部13は、送受信部12からの移動局情報に基づいて、各車両の車両速度や車両間隔、自身からその次または前の基地局までの間の車両数等を、必要に応じて測定（算出）し、演算部14に供給する。

【0067】ここで、移動局情報としては、例えば、その移動局情報を送信してきた車両2を識別するための識別情報（例えば、ナンバープレートのナンバ等）、車両2で受信したコントロールチャネルとしての電波の電界強度、車両2が最終的に通信しようとしている通信相手の識別情報（例えば、IP（Internet Protocol）アドレス等）、車両2の位置情報、車両2からアップロードしようとしているデータのデータ量、アップロードまたはダウンロードしようとしているデータの重要度（例えば、即時性の高いデータである等）、緊急事態にある旨の緊急情報（例えば、事故を起こした等）等がある。

【0068】なお、移動局情報は、コントロールチャネル（図3（A））で、車両2から基地局1に送信される。但し、例えば、車両2に対して、コントロール個別スロットが割り当てられていないときには、コントロール共通スロットを用いて送信され、車両2に対して、コントロール個別スロットが割り当てられているときには、その割り当てられているコントロール個別スロットを用いて送信される。

【0069】測定部13は、各車両 $2_1$ 、 $2_2$ 、・・・から送信されてくる、上述したような移動局情報に基づいて、車両速度、車両間隔、車両数等を求める。

【0070】なお、車両2の車両速度や、その車両2と、その前後の車両との車両間隔は、測定部13で求めるのではなく、車両2から移動局情報として送信しても

らうようにすることが可能である。また、例えば、車両2に対して、コントロール個別スロット(図3(A))が割り当てられていないときは、基地局1の測定部13で、車両速度や車両間隔を求め、車両2に対して、コントロール個別スロットが割り当てられているときは、車両2から、移動局情報として、車両速度や車両間隔を送信してもらうようにすることが可能である。

【0071】測定部13で得られた車両速度や、車両間隔、車両数等は、演算部14および通信I/F(Interface)17に供給される。さらに、演算部14には、通信I/F17の出力も供給される。即ち、集中制御局3(図1)には、各基地局1<sub>1</sub>, 1<sub>2</sub>・・・から、それぞれにおいて得られた車両速度等の情報が送信されるようになっており、集中制御局3は、各基地局からの情報を、必要に応じて、他の基地局に送信する。通信I/F17は、このようにして集中制御局3から送信されてくる他の基地局の情報を受信し、演算部14に供給するようになっている。

【0072】演算部14は、測定部13、さらには、必要に応じて、通信I/F17から供給される他の基地局の情報に基づいて、ある車両が、現在地から無線エリアに移動するまでに要する移動時間(の予測値)等を演算し、制御情報生成部15に供給する。

【0073】制御情報生成部15には、演算部14の出力の他、通信I/F17から、他の基地局の情報が供給される。制御情報生成部15は、演算部14の出力や、通信I/F17からの情報に基づいて、制御情報を生成し、送受信部12および要求処理部16に供給する。

【0074】ここで、制御情報としては、例えば、その制御情報を受信すべき車両2の識別情報や、演算部14で求められた移動時間、車両2に対する路車間通信または車車間通信の要求、通信経路、車両2に要求される送信出力パワー、車両2に対して割り当てられたコントロール個別スロットやトラフィック個別スロットを識別するためのスロットID(Identification)等がある。

【0075】なお、制御情報は、コントロールチャネルの共通スロットを用いて、基地局1から車両2に送信される。従って、車両2は、基本的には、コントロールチャネルの共通スロットだけを、常時監視していれば良い。そして、車両2は、制御情報を受信することにより、自身に割り当てられたコントロール個別スロットを認識すると、コントロール個別スロットが割り当てられている間は、基地局1との間で、そのコントロール個別スロットを用いて、移動局情報や制御情報等の送受信を行う。

【0076】ここで、基地局1では、コントロール個別スロットを割り当てるための制御情報を、車両2に送信するときに、その割り当てたコントロール個別スロットを用いるようにすることも可能である。但し、この場合、車両2は、その制御情報を受信するまでは、自身に

割り当てられたコントロール個別スロットを認識することができないので、コントロール共通スロットだけでなく、コントロールチャネルのすべてのスロットを監視している必要がある。

【0077】要求処理部16は、送受信部12から、データのダウンロードやアップロードの要求を受信し、その要求を処理する。即ち、要求処理部16は、送受信部12からデータのダウンロードの要求を受信すると、通信I/F17を介して、集中制御局3等に、ダウンロードの要求があったデータを要求して取得し、そのデータを、送受信部12に供給する。また、要求処理部16は、送受信部12からデータのアップロードの要求があると、その後に、送受信部12から供給される、車両2から送信されてきたデータを受信し、通信I/F17に送信させる。

【0078】なお、要求処理部16は、制御情報生成部15が出力する制御情報を参照することにより、各車両2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, ...に割り当てられたコントロール個別スロットおよびトラフィック個別スロットを認識し、さらに、データのダウンロードまたはアップロードの要求を送信してきた車両や、そのダウンロードまたはアップロードに使用すべきトラフィック個別スロットを認識する。そして、要求処理部16は、送受信部12におけるデータの送受信に際し、どのトラフィック個別スロットを使用すべきか等の指示を、送受信部12に対して行う。

【0079】通信I/F17は、要求処理部16の制御の下、集中制御局3や、インターネット等の所定のネットワークとの通信制御を行う。また、通信I/F17は、測定部13が出力する車両速度等を、集中制御局3に送信する。さらに、通信I/F17は、集中制御局3から送信されてくる、他の基地局で得られた車両速度等を、演算部14や制御情報生成部15に供給する。

【0080】次に、図5のフローチャートを参照して、図4の基地局1(基地局装置)の処理について説明する。なお、ここでは、ある1台の車両2に注目して、基地局1の処理を説明するが、基地局1は、他の車両についても同様の処理を行うものとする。

【0081】アンテナ11では、基地局1の無線エリア内にいる車両からの電波が受信されており、その結果得られる受信信号は、送受信部12に供給される。

【0082】送受信部12は、まず最初に、ステップS1において、コントロール共通スロットのタイミングであるかどうかを判定し、そのタイミングであると判定した場合には、ステップS2に進み、そのコントロール共通スロットに、車両2の移動局情報が配置されているかどうかを判定する。ステップS2において、コントロール共通スロットに、車両2の移動局情報が配置されていないと判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0083】また、ステップS2において、コントロール共通スロットに、車両2の移動局情報が配置されていると判定された場合、送受信部12は、その車両2の移動局情報を、測定部13に供給して、ステップS3に進む。ステップS3では、測定部13が、送受信部12からの車両2の移動局情報に基づいて、車両2の車両速度、その前後の車両との車両間隔、車両2の現在地付近の車両数等を演算し、演算部14に供給する。なお、測定部13で得られた情報は、通信I/F17を介して、集中制御局3にも送信される。

【0084】その後、ステップS4に進み、演算部14は、測定部13の出力、さらには、通信I/F17を介して供給される、集中制御局3からの他の基地局からの情報に基づいて、車両2が次の無線エリアに移動するのに要する移動時間の演算や、車車間通信の可否等の判定等の処理を行い、その処理結果を、制御情報生成部15に供給する。制御情報生成部15は、ステップS5において、車両2に対して、コントロール個別スロットを割り当てる。

【0085】即ち、いまの場合、車両2からの移動局情報は、コントロール共通スロットに配置されて送信されてきており、従って、車両2には、まだ、コントロール個別スロットが割り当てられていない。このため、制御情報生成部15は、ステップS5において、車両2との間で、移動局情報や制御情報等を送受信するためのコントロール共通スロットを割り当てる。

【0086】そして、ステップS6に進み、制御情報生成部15は、演算部14の出力や、通信I/F17を介して供給される、集中制御局3からの他の基地局からの情報を考慮して、車両2に対する制御情報を生成し、その制御情報に、ステップS5で割り当てたコントロール共通スロットのスロットIDを含めて、送受信部12に供給する。送受信部12は、ステップS7において、制御情報生成部15からの制御情報を、コントロール共通スロットに配置し、アンテナ11から電波として送信し、ステップS1に戻る。

【0087】車両2は、このようにして送信されてくる制御情報を受信することにより、自身に割り当てられたコントロール個別スロットを認識し、その後は、その割り当てられたコントロール個別スロット（以下、適宜、割当スロットという）を用い、基地局1との間で、制御情報や移動局情報等のやりとりを行う。

【0088】なお、車両2に割り当てられたコントロール個別スロットは、例えば、車両2が、基地局1と通信することができない状態（車両2が、基地局1との間で、路車間通信もできないし、路車間通信および車車間通信を利用した通信もできない状態）等となると解放される。

【0089】一方、ステップS1において、コントロール共通スロットのタイミングでないと判定された場合、

即ち、いずれかのコントロール個別スロットのタイミングである場合、ステップS8に進み、送受信部12は、車両2に割り当てられたコントロール個別スロット（割当スロット）のタイミングであるかどうかを判定する。

【0090】ステップS8において、割当スロットのタイミングであると判定された場合、ステップS9に進み、送受信部12は、その割当スロットに、車両2の移動局情報が配置されているかどうかを判定する。ステップS9において、割当スロットに、車両2の移動局情報が配置されていると判定された場合、ステップS10乃至12に順次進み、ステップS4、S6、S7における場合とそれぞれ同様の処理が行われ、これにより、車両2に対して、制御情報が送信される。

【0091】即ち、車両2を含めた道路上の車両の状況は、時々刻々と変化するから、基地局1は、そのように変化する状況に基づいて、制御情報を、いわば更新し、その更新後の制御情報を、車両2に送信する。

【0092】なお、ステップS12の処理が行われる場合には、車両2には、既に、コントロール個別スロットが割り当てられているので、制御情報は、その割り当てられているコントロール個別スロット（割当スロット）に配置されて送信される。

【0093】ステップS12において、車両2に対して、制御情報が送信された後は、ステップS1に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0094】一方、ステップS9において、割当スロットに、車両2の移動局情報が配置されていないと判定された場合、ステップS13に進み、送受信部12は、割当スロットに、データ転送を要求するメッセージ（以下、データ転送要求メッセージという）が配置されているかどうかを判定する。ステップS13において、割当スロットに、データ転送要求メッセージが配置されていないと判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0095】また、ステップS13において、割当スロットに、データ転送要求メッセージが配置されていると判定された場合、ステップS14に進み、要求処理部16は、車両2に対して、データの転送を行うためのトラフィックチャネルの個別スロット（トラフィック個別スロット）を割り当てるための処理を行う。

【0096】即ち、要求処理部16は、車両2に対して、トラフィック個別スロットを割り当て、その割り当てたトラフィック個別スロットのスロットIDを、送受信部12に供給し、制御情報として、割り当てスロットを用いて送信させる。

【0097】車両2は、この制御情報を受信することにより、自身に割り当てられたトラフィック個別スロットを認識する。

【0098】そして、ステップS15に進み、要求処理部16は、車両2に割り当てられたトラフィック個別ス

ロットを用いてのデータ転送のための処理を行う。

【0099】即ち、車両2からのデータ転送要求メッセージが、データのダウンロードを要求するものである場合には、要求処理部16は、通信I/F17を制御することにより、ダウンロードが要求されたデータを、集中制御局3等からダウンロードさせる。さらに、要求処理部16は、集中制御局3等からダウンロードされたデータを、送受信部12を制御することにより、車両2に割り当てられたトラフィック個別スロットを用いて送信させる。

【0100】そして、要求処理部16は、車両2からダウンロードが要求されたデータの送信がすべて終了するか、あるいは、車両2が、基地局1からの電波を受信することができない状態となると、車両2との間のデータ転送を終了するとともに、車両2に割り当てたトラフィック個別スロットを解放して、ステップS1に戻る。

【0101】また、車両2からのデータ転送要求メッセージが、データのアップロードを要求するものである場合には、要求処理部16は、車両2に割り当てたトラフィック個別スロットに配置されて送信されてくる車両2からのデータを、送受信部12に受信させる。さらに、要求処理部16は、送受信部12で受信された車両2からのデータを、通信I/F17を制御することにより、集中制御局3や所定のネットワークに送信させる。

【0102】そして、要求処理部16は、車両2からアップロードが要求されたデータの受信がすべて終了するか、あるいは、車両2が、基地局1からの電波を受信することができない状態となると、車両2との間のデータ転送を終了するとともに、車両2に割り当てたトラフィック個別スロットを解放して、ステップS1に戻る。

【0103】次に、図6は、移動局としての車両2が有している移動局装置の構成例を示している。

【0104】アンテナ21Aは、車両2の前方の車両との車車間通信の電波を送受信するためのアンテナで、例えば、車両2の前方に指向性を有している。アンテナ21Bは、車両2の後方の車両との車車間通信の電波を送受信するためのアンテナで、例えば、車両2の後方に指向性を有している。なお、アンテナ21Aおよび21Bとしては、指向性を有しないアンテナを用いることもできるが、指向性を有するアンテナを用いる場合には、送信電力を低く抑えることができ、さらに、周波数帯域を有効に利用することが可能となる。また、移動局装置ごとに、使用する電波の偏波面を変えることによっても、同様の効果を得ることが可能である。

【0105】アンテナ21Cは、基地局1との路車間通信の電波を送受信するためのアンテナで、基地局1からの電波を受信し、送受信部22に供給するとともに、送受信部22からの信号を、電波として送信する。なお、アンテナ21Cとしても、アンテナ21Aや21Bと同様に、所定方向に指向性を有するものを用いることが可

能である。

【0106】ここで、図6の実施の形態では、3つのアンテナ21A乃至21Cを設けているが、アンテナは、1つだけ設けるようにすることも可能であり、この場合、その1つのアンテナによって、車両2の前方または後方の車両それぞれとの車車間通信の電波の送受信、および基地局1との路車間通信の電波の送受信が行われる。

【0107】また、3つのアンテナ21A乃至21Cを設ける場合、および1つのアンテナだけを設ける場合のいずれであっても、そのアンテナとしては、指向性の方向を変化させることのできる、いわゆるアダプティブアンテナを用いることが可能である。

【0108】送受信部22は、通信制御部24の制御の下、アンテナ21A乃至21Cでそれぞれ受信された信号を、必要に応じて、通信制御部24や記憶部26に供給する。また、送受信部22は、移動局情報生成部23の出力や、メモリ30を介して供給される操作部29の出力を、アンテナ21A乃至21Cのいずれかから、電波として送信させる。さらに、送受信部22は、アンテナ21A乃至21Cそれぞれで受信された電波の中継も行う。即ち、送受信部22は、アンテナ21Cで受信された信号を、アンテナ21Aや21Bから再送信し、あるいは、アンテナ21Aや21Bで受信された信号を、アンテナ21Cから再送信する。また、送受信部22は、アンテナ21Aや21Bで受信された信号を、アンテナ21Bや21Aから再送信する。

【0109】移動局情報生成部23は、移動局情報を生成し、送受信部22に供給する。なお、移動局情報生成部23は、例えば、GPS (Global Positioning System) システム等を利用して構成することが可能である。通信制御部24は、送受信部22から供給される、基地局1から送信されてくる制御情報を受信し、制御情報記憶部25の記憶内容を、その受信した制御情報によって更新しながら、その制御情報に基づいて、送受信部22を制御する。制御情報記憶部25は、通信制御部24から供給される制御情報を記憶する。記憶部26は、例えば、ハードディスクや、半導体メモリ等で構成され、送受信部22から供給される、ダウンロードを要求した映画その他のコンテンツ等のデータを一時記憶(蓄積)する。再生制御部27は、制御情報記憶部25に記憶された制御情報を参照し、記憶部26に記憶されたデータの再生とその制御を行う。出力部28は、再生制御部27が再生するデータを表示し、または音として出力する。操作部29は、データのダウンロードやアップロードを要求するときや、アップロードするデータを入力するとき等に操作される。メモリ30は、操作部29が操作されることにより出力されるデータやメッセージ等を一時記憶し、送受信部22に供給する。

【0110】以上のように構成される車両2の移動局装

置では、路車間通信や車車間通信を行うための通信制御処理や、データをダウンロードするデータ受信処理、データをアップロードするデータ送信処理、ダウンロードしたデータを再生するデータ再生処理等が行われる。

【0111】そこで、まず、図7のフローチャートを参照して、通信制御処理について説明する。

【0112】送受信部22は、アンテナ21A乃至21Cで受信されている信号のうち、コントロールチャネルを常時監視しており、さらに、その周波数帯域の信号を受信した場合には、車車間通信のためのアンテナ21Aまたは21Bから、受信した信号を電波として再送信している。

【0113】そして、送受信部22は、ステップS21において、コントロールチャネルの周波数帯域の受信信号の電界強度を測定し、ステップS22に進み、その電界強度に基づいて、コントロール共通スロットを正常受信することができているかどうか、即ち、コントロール共通スロットを用いて、最終的に、基地局1との通信が可能な状態かどうかを判定する。

【0114】ステップS22において、コントロール共通スロットを正常受信することができていないと判定された場合、即ち、コントロール共通スロットを用いて、最終的に、基地局1との通信を行うことができない場合、ステップS21に戻る。

【0115】また、ステップS22において、コントロール共通スロットを正常受信することができていると判定された場合、即ち、コントロール共通スロットを用いて、最終的に、基地局1との通信を行うことができる場合、ステップS23に進み、移動局情報生成部23が、移動局情報を生成し、送受信部22が、その移動局情報を、コントロール共通スロットに配置して、電波として送信する。

【0116】この電波は、車両2の移動局装置と基地局1との間の路車間通信によって、基地局1に送信され、あるいは、他の車両と基地局1との間の路車間通信、その、他の車両による車車間通信、および、さらに他の車両による必要な車車間通信を利用して、他の1以上の車両によって中継されながら、最終的に、基地局1に送信される。

【0117】基地局1（の基地局装置）（図4）は、車両2から移動局情報を受信すると、上述したように、制御情報を生成し、コントロール共通スロットに配置して、送信してくるので、送受信部22は、ステップS24において、その制御情報を受信する。

【0118】即ち、基地局1からの制御情報は、車両2の移動局装置と基地局1との間の路車間通信によって、車両2に送信され、あるいは、他の車両と基地局1との間の路車間通信、その、他の車両による車車間通信、および、さらに他の車両による必要な車車間通信を利用して、他の1以上の車両によって中継されながら、最終的

に、車両2に送信されてくるので、送受信部22では、そのようにして送信されてくる制御情報が受信される。

【0119】送受信部22が受信した制御情報は、通信制御部24に供給され、通信制御部24は、送受信部22から供給される制御情報によって、制御情報記憶部25の記憶内容を更新する。

【0120】なお、通信制御部24は、ステップS24で受信した制御情報に、車両2に対して割り当てられたコントロール個別スロットのスロットIDが含まれる場合には、その後は、そのスロットIDのコントロール個別スロット（割当スロット）を用いて、基地局1との間で、移動局情報や制御情報等のやりとりを行うように、送受信部22を制御する。

【0121】通信制御部24は、上述のようにして、制御情報記憶部25に記憶された制御情報を更新すると、ステップS25において、その更新後の制御情報に、トラフィックチャネルについて、車車間通信を要求するメッセージ（以下、適宜、車車間通信要求メッセージという）が含まれるかどうかを判定する。

【0122】ステップS25において、制御情報に、車車間通信要求メッセージが含まれると判定された場合、ステップS26に進み、通信制御部24は、トラフィックチャネルについて、車車間通信を開始するように、送受信部22を制御して、ステップS29に進む。

【0123】これにより、車両2の送受信部22は、基地局1、または他の車両から送信されてくるトラフィックチャネルの電波を受信した場合には、その再送信を行い、これにより、トラフィックチャネルが、さらに他の車両に中継されていく。このようにして、トラフィックチャネルが他の車両に中継されていくので、図2（B）や図2（C）で説明したように、車両数が多いために、基地局1の無線エリア内に進入できない車両があっても、その車両において、トラフィックチャネルを用いたデータのダウンロードやアップロードが可能となる。

【0124】また、ステップS25において、制御情報に、車車間通信要求メッセージが含まれないと判定された場合、ステップS27に進み、制御情報に、トラフィックチャネルについて、車車間通信の終了を要求するメッセージ（以下、適宜、車車間通信終了メッセージという）が含まれるかどうかを判定する。

【0125】ステップS27において、制御情報に、車車間通信終了メッセージが含まれると判定された場合、ステップS28に進み、通信制御部24は、トラフィックチャネルについて、車車間通信を行っているときには、その車車間通信を終了するように、送受信部22を制御して、ステップS29に進む。

【0126】これにより、車両2の送受信部22は、基地局1、または他の車両から送信されてくるトラフィックチャネルの電波を受信しても、その再送信を行わなくなる。即ち、例えば、図2（B）や図2（C）に示した

ような、車両数が多い状態から、図2(A)に示したような車両数が少ない状態になった場合には、電波を中継すべき他の車両が、車両2の周辺に存在せず、従って、車車間通信を行う必要がないから、送受信部22が、車車間通信を行っているときには、通信制御部24は、その車車間通信を終了させる。

【0127】一方、ステップS27において、制御情報に、車車間通信終了メッセージが含まれないと判定された場合、ステップS29に進み、送受信部22は、ステップS21における場合と同様に、コントロールチャネルの周波数帯域の受信信号の電界強度を測定する。さらに、送受信部22は、ステップS30において、ステップS29で測定した電界強度に基づいて、割当スロットを正常受信することができているかどうか、即ち、割当スロットを用いて、最終的に、基地局1との通信が可能かどうかを判定する。

【0128】ステップS30において、割当スロットを正常受信できると判定された場合、即ち、割当スロットを用いて、最終的に、基地局1との通信が可能である場合、ステップS23に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0129】また、ステップS30において、割当スロットを正常受信することができないと判定された場合、即ち、割当スロットを用いての基地局1との通信ができなくなった場合、ステップS31に進み、通信制御部24は、送受信部22が、トラフィックチャネルについて、車車間通信を行っているかどうかを判定する。

【0130】ステップS31において、送受信部22が、トラフィックチャネルについて、車車間通信を行っているか判定された場合、ステップS32に進み、通信制御部24は、トラフィックチャネルについての車車間通信を終了するように、送受信部22を制御して、ステップS33に進む。

【0131】また、ステップS31において、送受信部22が、トラフィックチャネルについて、車車間通信を行っていないと判定された場合、ステップS32をスキップして、ステップS33に進み、通信制御部24は、割当スロットによる基地局1との通信を終了するように、送受信部22を制御し、ステップS21に戻る。

【0132】なお、基地局1は、例えば、道路上の車両数が少なく、車両2が、ある無線エリアから次の無線エリアに短時間で移動することができる場合や、車両2と、その直前または直後の車両との車両間隔が大きい場合等の、車両2が他の車両に電波を中継する必要がない場合（電波を中継しても、他の車両が、その電波を受信することができない場合）等に、制御情報に、車車間通信終了メッセージを含めて送信する。

【0133】また、基地局1は、例えば、道路上に車両数が多く、車両2が、ある無線エリアから次の無線エリアに移動するのに時間を要する場合や、車両2と、その

直前または直後の車両との車両間隔が小さい場合等の、車両2が他の車両に電波を中継する必要がある場合（電波を中継することにより、他の車両が、その電波を受信することができる場合）等に、制御情報に、車車間通信要求メッセージを含めて送信する。

【0134】次に、図8のフローチャートを参照して、車両2の移動局装置によるデータ受信処理およびデータ送信処理について説明する。

【0135】なお、データ受信処理およびデータ送信処理は、例えば、図7の通信制御処理において、車両2に対し、コントロール個別スロットが割り当てられている状態になっている場合に行うことができる。

【0136】操作部29が、データのダウンロードを要求するように操作されると、操作部29は、その操作に対応したダウンロード要求信号を、メモリ30を介して、送受信部22に供給する。送受信部22に、ダウンロード要求信号が供給されると、車両2（移動局装置）では、図8(A)のフローチャートにしたがったデータ受信処理が行われる。

【0137】即ち、まず最初に、ステップS41において、送受信部22は、ダウンロード要求信号を、上述のデータ転送要求メッセージとして、車両2に割り当てられたコントロール個別スロット（割当スロット）に配置して送信する。車両2からのダウンロード要求信号であるデータ転送要求メッセージは、直接に、または他の車両によって中継され、基地局1に送信される。

【0138】基地局1は、図4で説明したように、ダウンロードを要求するデータ転送要求メッセージを受信すると、トラフィック個別スロットを、車両2に割り当て、その割り当てたトラフィック個別スロットを用いて、ダウンロードが要求されたデータを送信してくるので、通信制御部24は、そのようにして送信されてくるデータを、基地局1から直接受信することができるかどうかを判定する。

【0139】ここで、基地局1から送信されてくる制御情報には、車両2が、基地局1からのデータを直接受信するのか、または他の車両による中継を介して受信するのかの指示も記述されており、通信制御部24は、制御情報記憶部25に記憶されている制御情報に基づいて、ステップS42の判定処理を行う。

【0140】ステップS42において、データを、基地局1から直接受信できると判定された場合、例えば、車両2が基地局1の無線エリアにいる場合、ステップS43に進み、送受信部22は、路車間通信用のアンテナであるアンテナ21Cでトラフィックチャネルを受信された受信出力を選択して受信し、車両2に対して割り当てられたトラフィック個別スロットに配置されたデータを、記憶部26に供給して、ステップS45に進む。

【0141】また、ステップS42において、データ

を、基地局 1 から直接受信することができないと判定された場合、即ち、車両 2 が無線エリア内にいないが、基地局 1 の電波が、他の車両により中継されることによって、その電波を受信することができる場合、ステップ S 4 4 に進み、送受信部 2 2 は、車車間通信用のアンテナであるアンテナ 2 1 A または B でトラフィックチャネルを受信された受信出力を選択して受信し、車両 2 に対して割り当てられたトラフィック個別スロットに配置されたデータを、記憶部 2 6 に供給して、ステップ S 4 5 に進む。従って、例えば、渋滞等によって、車両 2 が、長時間、無線エリアに到着することができない場合であっても、他の車両によって中継される基地局 1 からの電波を受信することにより、データのダウンロードを行うことができる。

【0142】ステップ S 4 5 では、記憶部 2 6 は、ステップ S 4 3 または 4 4 で、送受信部 2 2 から供給されるデータを蓄積し、ステップ S 4 6 に進む。

【0143】ステップ S 4 6 では、通信制御部 2 4 は、車両 2 に対して、まだ、コントロール個別スロットが割り当てられており、従って、基地局 1 と最終的に通信を行うことが可能な状態であるかどうかを判定し、通信可能な状態であると判定された場合、ステップ S 4 2 に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。このステップ S 4 2 乃至 S 4 6 の処理が繰り返されることにより、記憶部 2 6 には、基地局 1 からダウンロードされたデータが、順次蓄積されていく。

【0144】一方、基地局 1 において、車両 2 に対して割り当てられたコントロール個別スロットが解放され、従って、ステップ S 4 6 において、車両 2 が、基地局 1 と通信可能な状態でないと判定された場合、即ち、例えば、車両 2 が無線エリアからでている状態で、さらに、その周囲に他の車両が存在しない場合、データ受信処理を終了する。

【0145】次に、データ送信処理について説明する。

【0146】例えば、操作部 2 9 が操作されることにより、アップロードすべきデータが入力され、そのデータがメモリ 3 0 に蓄積されるとともに、操作部 2 9 が、データのアップロードを要求するように操作されると、操作部 2 9 は、その操作に対応したアップロード要求信号を、メモリ 3 0 を介して、送受信部 2 2 に供給する。送受信部 2 2 に、アップロード要求信号が供給されると、車両 2（移動局装置）では、図 8（B）のフローチャートにしたがったデータ送信処理が行われる。

【0147】即ち、まず最初に、ステップ S 5 1 において、送受信部 2 2 は、アップロード要求信号を、上述のデータ転送要求メッセージとして、車両 2 に割り当てられたコントロール個別スロット（割当スロット）に配置して送信する。車両 2 からのアップロード要求信号であるデータ転送要求メッセージは、直接に、または他の車両によって中継され、基地局 1 に送信される。

【0148】基地局 1 は、図 4 で説明したように、アップロードを要求するデータ転送要求メッセージを受信すると、トラフィック個別スロットを、車両 2 に割り当てるので、送受信部 2 2 は、その割り当てられたトラフィック個別スロットを用いて送信すべきデータを、メモリ 3 0 から読み出す。

【0149】そして、ステップ S 5 2 に進み、通信制御部 2 4 は、メモリ 3 0 から読み出されたデータを、基地局 1 に直接送信することができるかどうかを判定する。

【0150】ここで、基地局 1 から送信されてくる制御情報には、車両 2 が、基地局 1 へのデータを直接送信するのか、または他の車両による中継を介して送信するのかの指示も記述されており、通信制御部 2 4 は、制御情報記憶部 2 5 に記憶されている制御情報に基づいて、ステップ S 5 2 の判定処理を行う。

【0151】ステップ S 5 2 において、データを、基地局 1 に直接送信することができると判定された場合、例えば、車両 2 が基地局 1 の無線エリアにいる場合、ステップ S 5 3 に進み、送受信部 2 2 は、路車間通信用のアンテナであるアンテナ 2 1 C に、メモリ 3 0 から読み出したデータを、電波として送信させ、ステップ S 5 5 に進む。

【0152】また、ステップ S 5 2 において、データを、基地局 1 に直接送信することができないと判定された場合、即ち、車両 2 が無線エリア内にいないが、車両 2 からの電波を、他の車両に中継してもらうことによって、基地局 1 に送信することができる場合、ステップ S 5 4 に進み、送受信部 2 2 は、車車間通信用のアンテナであるアンテナ 2 1 A または B に、メモリ 3 0 から読み出したデータを、電波として送信させ、ステップ S 5 5 に進む。従って、例えば、渋滞等によって、車両 2 が、長時間、無線エリアに到着することができない場合であっても、他の車両に電波を中継してもらうことにより、データのアップロードを行うことができる。

【0153】ステップ S 5 5 では、通信制御部 2 4 は、車両 2 に対して、まだ、コントロール個別スロットが割り当てられているかどうか、即ち、基地局 1 と最終的に通信を行うことが可能な状態であるかどうかを判定し、通信可能な状態であると判定された場合、ステップ S 5 2 に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。このステップ S 5 2 乃至 S 5 5 の処理が繰り返されることにより、車両 2 から基地局 1 に対して、データがアップロードされていく。

【0154】一方、ステップ S 5 5 において、車両 2 に対して割り当てられたコントロール個別スロットが解放され、従って、車両 2 が、基地局 1 と通信可能な状態でないと判定された場合、即ち、例えば、車両 2 が無線エリアからでている状態で、さらに、その周囲に他の車両が存在しない場合、データ送信処理を終了する。

【0155】次に、例えば、図 8（A）のデータ受信処

理が開始され、記憶部26に、基地局1からダウンロードされたデータが蓄積され始めると、そのデータが再生可能なものである場合には、そのデータの再生を行うデータ再生処理が行われる。

【0156】即ち、データ再生処理では、図9のフローチャートに示すように、まず最初に、ステップS61において、図8のステップS46やS55における場合と同様に、通信制御部24は、基地局1と通信可能な状態であるかどうかを判定し、通信可能な状態でないと判定した場合、即ち、例えば、無線エリア内で、データのダウンロードを開始したが、その無線エリアからでてしまい、周辺に、他の車両が存在しない場合、あるいは、無線エリア外にいて、他の車両による電波の中継を利用して、データのダウンロードを開始したが、その、他の車両から離れてしまい、中継された電波を受信することができなくなった場合、ステップS62およびS63をスキップして、ステップS64に進む。

【0157】また、ステップS61において、基地局1と通信可能な状態にあると判定された場合、ステップS62に進み、通信制御部24は、図8(A)のステップS42における場合と同様に、基地局1から送信されてくるデータを、直接受信することができるかどうかを判定する。

【0158】ステップS62において、データを、基地局1から直接受信することができないと判定された場合、ステップS63乃至S66をスキップして、ステップS67に進み、再生制御部27は、記憶部26に記憶された、次に再生すべきデータの再生を行い、出力部28に供給して、ステップS68に進む。

【0159】即ち、車両2が、基地局1と通信しているが、データを、基地局1から直接受信していない場合というのは、車両2が無線エリア内にいないが、基地局1の電波が、他の車両により中継されることによって、その電波を受信することができる場合であり、この場合、道路上には、図2(B)や図2(C)に示したように、多くの車両が存在し、渋滞等している。従って、車両2は、しばらくの間は、基地局1の電波を、他の車両による中継を利用して受信することができるから、記憶部26に蓄積されたデータの再生を行っても、その再生と同時に、基地局1からデータをダウンロードし、記憶部26に蓄積することができるので、データの再生が途切れることはない(ほとんどない)。

【0160】そこで、この場合には、データをダウンロードして、記憶部26に蓄積しながら、その蓄積されたデータの再生が順次行われる。

【0161】一方、ステップS62において、データを、基地局1から直接受信できると判定された場合、ステップS63に進み、通信制御部24は、データのダウンロードが、いまの無線エリア内で完了するかどうかを判定する。

【0162】即ち、車両2が、基地局1から、データを直接受信することができる場合というのは、車両2が基地局1の無線エリア内にいる場合であり、ステップS63では、その無線エリアの走行している間に、要求したデータのダウンロードを完了することができるかどうかを判定する。

【0163】ここで、基地局1から車両2に送信されてくる制御情報には、車両2が、無線エリアから出てしまうまでの予想時間や、ダウンロードしているデータの残量等も、必要に応じて含められるようになっており、通信制御部24は、このような制御情報を参照し、無線エリアから出てしまうまでの予想時間内で、ダウンロードしているデータの残量分のダウンロードが可能かどうかを検討することによって、ステップS63の判定処理を行う。

【0164】ステップS63において、車両2が、基地局1の無線エリアを走行している間に、データのダウンロードが完了すると判定された場合、ステップS67に進み、再生制御部27は、記憶部26に記憶された、次に再生すべきデータの再生を行い、出力部28に供給して、ステップS68に進む。

【0165】即ち、車両2が、基地局1の無線エリアを走行している間に、データのダウンロードが完了するのであれば、記憶部26に蓄積されたデータの再生を行っても、データの再生が途切れることはない(但し、上述したように、ダウンロードするデータが圧縮されており、あるいは、データをダウンロードする転送速度が、データの再生速度よりも十分早いことが前提となる)。

【0166】そこで、この場合には、データをダウンロードして、記憶部26に蓄積しながら、その蓄積されたデータの再生が順次行われる。

【0167】一方、ステップS63において、車両2が、基地局1の無線エリアを走行している間に、データのダウンロードが完了しないと判定された場合、ステップS64に進み、再生制御部27は、車両2が、いまの無線エリアをでてから、次の無線エリアに移動するまでの移動時間を認識する。即ち、制御情報には、上述したように、車両2が、いまの無線エリアをでてから、次の無線エリアに移動するまでの移動時間が含まれており、再生制御部27は、制御情報記憶部25に記憶された制御情報を参照することにより、移動時間を認識する。

【0168】そして、ステップS65に進み、再生制御部27は、記憶部26に記憶されたデータの蓄積量(まだ再生されていないデータの残量)を取得し、そのデータの再生に要する再生時間を演算する。

【0169】即ち、いまの場合、車両2は、基地局1の無線エリアを走行しており、データを、基地局1から直接受信している。従って、例えば、道路上の車両の数が少なく、図2(A)に示したような状態にあるとすると、車両2は、基地局1の無線エリアから出た後は、次

の無線エリアに到着するまで、基地局1からのデータのダウンロードをすることができない。

【0170】さらに、いまの場合、車両2が、基地局1の無線エリアを走行している間に、データのダウンロードが完了しないため、車両2が、基地局1の無線エリアから出た時点で、記憶部26には、ダウンロードすべきデータの途中までしか蓄積されない。

【0171】従って、記憶部26に蓄積されたデータの再生を行うと、その蓄積されたデータの再生に要する時間内に、車両2が、次の無線エリアに到着しない場合には、データの再生が途切れることになる。

【0172】そこで、再生制御部27は、上述したように、ステップS64において移動時間を認識するとともに、ステップS65において再生時間を認識すると、ステップS66に進み、その移動時間と再生時間とを比較することで、記憶部26に記憶されたデータの再生を行っても、その再生が途切れまいかどうかを判定する。

【0173】ステップS66において、データの再生が途切れると判定された場合、即ち、移動時間が、再生時間よりも大である場合（あるいは等しい場合）、ステップS61に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0174】即ち、データの再生が途切れるおそれがある場合には、ダウンロードされ、記憶部26に蓄積されたデータの再生は行われず、記憶部26に、データが蓄積され続ける。

【0175】一方、ステップS66において、データの再生が途切れまいと判定された場合、ステップS67に進み、再生制御部27は、記憶部26に記憶された、次に再生すべきデータの再生を行い、出力部28に供給して、ステップS68に進む。

【0176】即ち、データの再生が途切れるおそれがない場合には、ダウンロードされ、記憶部26に蓄積されたデータが順次再生される。

【0177】ステップS68では、通信制御部24が、ダウンロードを要求したデータすべての受信が終了したかどうかを判定し、終了していないと判定された場合、ステップS61に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0178】また、ステップS68において、ダウンロードを要求したデータすべての受信が終了したと判定された場合、ステップS69に進み、再生制御部27は、記憶部26に、まだ蓄積されている残りのデータを再生し、その終了後、処理を終了する。

【0179】以上のように、ダウンロードしたデータを、記憶部26に一時記憶するようにしたので、ある無線エリアにおいて、ダウンロードが完了しないデータの再生を行っても、記憶部26に記憶されたデータの再生中に、車両2が、次の無線エリアに到着することにより、データの再生を、途切れることなく行うことができる。

【0180】従って、例えば、映画等のビデオデータ

や、曲等のオーディオデータなどの時系列のデータをダウンロードして再生する場合に、その映画や曲が、その途中で途切れるようなことを防止することができる。

【0181】また、図8(A)に示したデータ受信処理によるデータのダウンロードによれば、車両2が、基地局1からの電波を直接受信する場合（路車間通信を行う場合）と、他の車両が中継する電波を受信する場合（他の車両の路車間通信および車車間通信を利用した通信を行う場合）とが、任意のタイミングで切り替わることがあり、その切り替わりにおいて、データの受信が瞬断されることがあるが、ダウンロードしたデータを、一旦、記憶部26に蓄積してから再生を行うことにより、そのようなデータの受信の瞬断が、データの再生に影響を及ぼすことを防止することができる。

【0182】なお、上述の場合には、データの再生が途中で途切れるときには、そのデータの再生を開始しないようにしたが、データの再生が途中で途切れてしまうときであっても、強制的に、データの再生を開始するようにすることが可能である。

【0183】また、例えば、図2(A)に示したように、道路上の車両数が少ない場合等においては、基地局1からデータを、できるだけダウンロードするのではなく、車両2が、ある無線エリアから、次の無線エリアに移動するまでの移動時間における再生に要する分だけのデータを、ある無線エリアにおいてダウンロードするようにすることが可能である。

【0184】さらに、ステップS64では、車両2が、いまの無線エリアをでてから、次の無線エリアに移動するまでの移動時間を認識するようにしたが、例えば、図2(B)に示したように、基地局1<sub>1</sub>の無線エリアを走行中の車両2<sub>1</sub>の前方に、車両群が形成されている場合には、車両2<sub>1</sub>は、次の無線エリアである基地局1<sub>2</sub>の無線エリアに到着しなくても、車両群の最後尾の車両2<sub>3</sub>の近くに到着すれば、中継されてくる電波により、基地局1からのデータを受信することができるので、車両2<sub>1</sub>が、基地局1<sub>1</sub>の無線エリアから基地局1<sub>2</sub>の無線エリアに移動する移動時間ではなく、基地局1<sub>1</sub>の無線エリアから車両群の最後尾の車両2<sub>3</sub>の近くの位置（車両2<sub>3</sub>が中継する（再送信する）電波を受信することができる位置）に移動するまでの移動時間を認識するようにしても良い。

【0185】次に、図10は、図1の集中制御部3が有する集中制御装置の構成例を示している。

【0186】通信I/F41は、各基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・から送信されてくる情報を受信し、制御部42に供給するとともに、制御部42の制御の下、ある基地局から送信されてきた情報を、他の基地局に送信する。また、通信I/F41は、基地局1を通じて車両2からダウンロードの要求があったデータを、制御部42の制御の下、基地局1に送信する。

【0187】制御部42は、通信I/F41を制御することにより、ある基地局から送信されてきた情報を、他の基地局に送信させたり、基地局1を通じて車両2からダウンロードの要求があったデータを、データベース43から読み出し、基地局1に送信する。

【0188】なお、集中制御局3の集中制御装置は、図10で点線で示すように、図4の基地局1の基地局装置に設けられた演算部14または制御情報生成部15とそれぞれ同様に構成される演算部44または制御情報生成部45を、さらに設けて構成することが可能である。

【0189】この場合、演算部44または制御情報生成部45は、各基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・から送信されてくる情報に基づいて、図4の演算部14または制御情報生成部15とそれぞれ同様の処理を行い、制御情報を得る。そして、制御部42は、通信I/F41を制御することにより、その制御情報を、各基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・に送信させ、各基地局1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>、・・・は、その制御情報を用いて処理を行う。この場合、基地局1の基地局装置は、演算部14および制御情報生成部15を設けずに構成することができる。

【0190】図11は、本発明を適用した通信システムの他の実施の形態の構成例を示している。

【0191】図11(A)の実施の形態においては、基地局1<sub>1</sub>'、1<sub>2</sub>'、・・・それぞれが、相互に、直接に通信を行うことが可能となっている。また、図11

(A)の実施の形態では、集中制御局3が設けられておらず、このため、基地局1<sub>1</sub>'、1<sub>2</sub>'、・・・それぞれが、図10の制御部42、データベース43、演算部44、および制御情報生成部45に相当する機能を有している。

【0192】一方、図11(B)の実施の形態では、その基本的構成は、図1における場合と同様であるが、集中制御局3'は、図10の演算部44および制御情報生成部45に相当する機能しか有しておらず、図10の制御部42およびデータベース43に相当する機能は、基地局1<sub>1</sub>"、1<sub>2</sub>"、・・・それぞれが有している。

【0193】次に、上述した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされる。

【0194】そこで、図11は、上述した一連の処理を実行するプログラムがインストールされるコンピュータの一実施の形態の構成例を示している。

【0195】プログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体としてのハードディスク105やROM103に予め記録しておくことができる。

【0196】あるいはまた、プログラムは、フロッピー(登録商標)ディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto optical)ディスク、DVD(Digital

Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体111に、一時的あるいは永続的に格納(記録)しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体111は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0197】なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体111からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、ディジタル衛星放送用の人工衛星を介して、コンピュータに無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを、通信部108で受信し、内蔵するハードディスク105にインストールすることができる。

【0198】コンピュータは、CPU(Central Processing Unit)102を内蔵している。CPU102には、バス101を介して、入出力インタフェース110が接続されており、CPU102は、入出力インタフェース110を介して、ユーザによって、キーボードや、マウス、マイク等で構成される入力部107が操作等されることにより指令が入力されると、それにしたがって、ROM(Read Only Memory)103に格納されているプログラムを実行する。あるいは、また、CPU102は、ハードディスク105に格納されているプログラム、衛星若しくはネットワークから転送され、通信部108で受信されてハードディスク105にインストールされたプログラム、またはドライブ109に装着されたリムーバブル記録媒体111から読み出されてハードディスク105にインストールされたプログラムを、RAM(Random Access Memory)104にロードして実行する。これにより、CPU102は、上述したフローチャートにしたがった処理、あるいは上述したブロック図の構成により行われる処理を行う。そして、CPU102は、その処理結果を、必要に応じて、例えば、入出力インタフェース110を介して、LCD(Liquid Crystal Display)やスピーカ等で構成される出力部106から出力、あるいは、通信部108から送信、さらには、ハードディスク105に記録等させる。

【0199】ここで、本明細書において、コンピュータに各種の処理を行わせるためのプログラムを記述する処理ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理(例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理)も含むものである。

【0200】また、プログラムは、1のコンピュータにより処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0201】なお、本発明は、ビデオデータやオーディ

10

20

30

40

50

オデータの送受信の他、テキストデータや、コンピュータプログラム、HTML (Hyper Text Markup Language) 等で記述された画面データ、交通情報、カーナビゲーションシステムで用いられる地図その他の情報等の送受信にも適用可能である。

【0202】また、本発明は、ITS (Intelligent Transport System) 等に適用することも可能である。

【0203】さらに、本実施の形態では、車両2の移動時間等を、基地局1において求め、制御情報に含めて、車両2に送信するようにしたが、車両2の移動時間等は、車両2において、基地局1から必要な情報を受信し、その情報に基づいて求めるようにすることも可能である。

【0204】また、本実施の形態では、基地局1と車両2との間で、TDMA方式による通信を行うようにしたが、基地局1と車両2との間の通信方式は、TDMA方式に限定されるものではなく、その他、例えば、CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) その他を採用することが可能である。

【0205】

【発明の効果】本発明の第1の通信装置および通信方法、並びに記録媒体によれば、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された複数の基地局の無線エリアそれぞれにおいて、その基地局から無線で送信されてくるデータが受信され、そのデータが記憶される。そして、その記憶されたデータが再生される。従って、基地局の設置の低コスト化を図りながら、データの再生が途切れることを防止することが可能となる。

【0206】本発明の第2の通信装置および通信方法、並びに記録媒体によれば、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局と、移動可能な通信装置との間の無線通信を中継する通信である中継通信を行うかどうか、所定の制御情報に基づいて制御される。従って、基地局の設置の低コスト化を図りながら、安定した通信を行うが可能となる。

【0207】本発明の第3の通信装置および通信方法、並びに記録媒体によれば、移動局に関する移動局情報が認識され、その移動局情報に基づいて、所定の移動局に、他の移動局との間の無線通信を中継させる通信である中継通信を行わせるかどうかを制御するための制御情報が生成されて送信される。従って、移動局において、その制御情報にしたがった通信を行うことにより、基地局の設置の低コスト化を図りながら、安定した通信を行うことが可能となる。

【0208】本発明の第4の通信装置および通信方法、並びに記録媒体によれば、無線通信が可能な無線エリアが離散的になるように配置された基地局との直接の通信

である直接通信を行う第1の通信装置による直接通信と、基地局との無線通信を中継する通信である中継通信を行う第2の通信装置による中継通信とを利用して、基地局との間の無線通信が行われる。従って、基地局の設置の低コスト化を図りながら、安定した通信を行うが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した通信システムの一実施の形態の構成例を示す図である。

【図2】図1の基地局1と車両2との間の通信方法を説明するための図である。

【図3】コントロールチャネルとトラフィックチャネルを説明する図である。

【図4】基地局1の基地局装置の構成例を示すブロック図である。

【図5】基地局装置の処理を説明するフローチャートである。

【図6】車両2に搭載されている移動局装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】移動局装置による通信制御処理を説明するフローチャートである。

【図8】移動局装置によるデータ受信処理とデータ送信処理を説明するフローチャートである。

【図9】移動局装置によるデータ再生処理を説明するフローチャートである。

【図10】集中制御局3の集中制御装置の構成例を示すブロック図である。

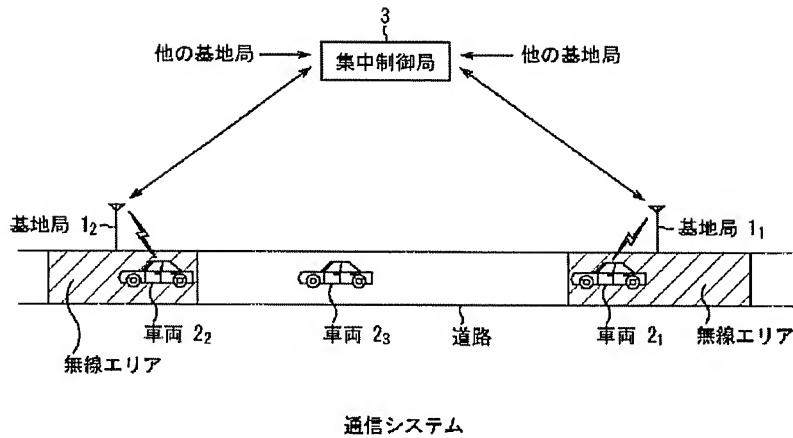
【図11】本発明を適用した通信システムの他の実施の形態の構成例を示す図である。

【図12】本発明を適用したコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

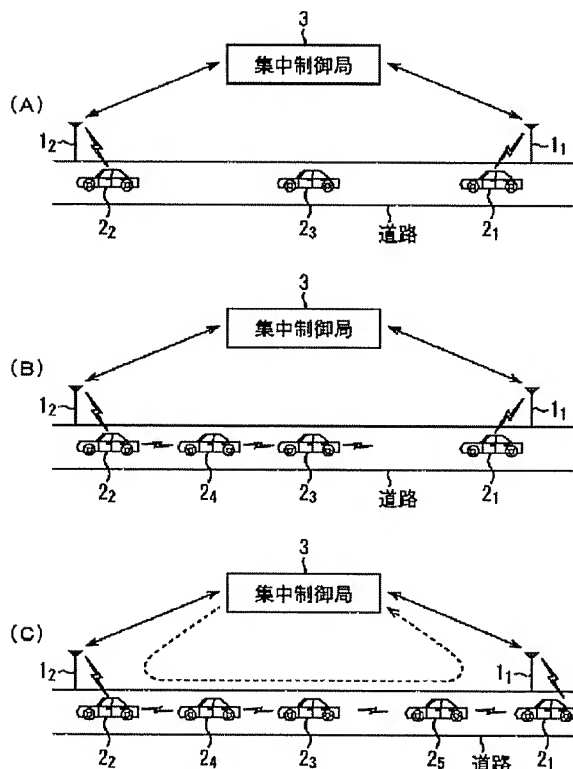
【符号の説明】

1 基地局, 2 車両, 3 集中制御局, 11 アンテナ, 12 送受信部, 13 測定部, 14 演算部, 15 制御情報生成部, 16 要求処理部, 17 通信I/F, 21A乃至21C アンテナ, 22 送受信部, 23 移動局情報生成部, 24 通信制御部, 25 制御情報記憶部, 26 記憶部, 27 再生制御部, 28 出力部, 29 操作部, 30 メモリ, 41 通信I/F, 42 制御部, 43 データベース, 44 演算部, 45 制御情報生成部, 101 バス, 102 CPU, 103 ROM, 104 RAM, 105 ハードディスク, 106 出力部, 107 入力部, 108 通信部, 109 ドライブ, 110 入出力インタフェース, 111 リムーバブル記録媒体

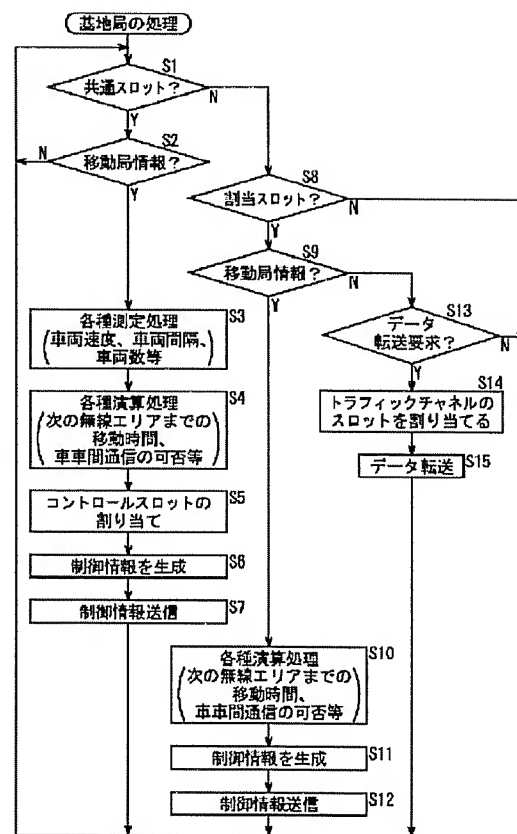
【図1】



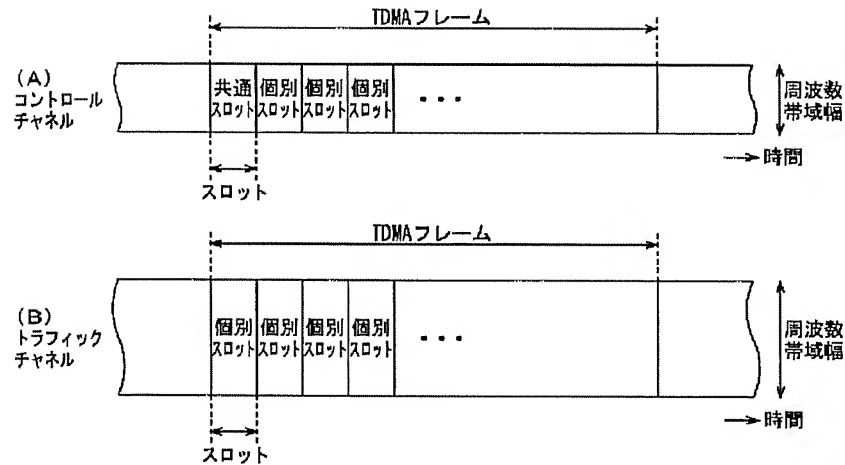
【図2】



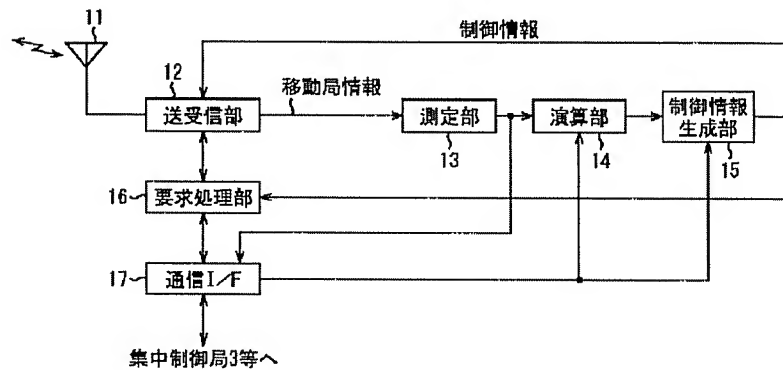
【図5】



【図3】

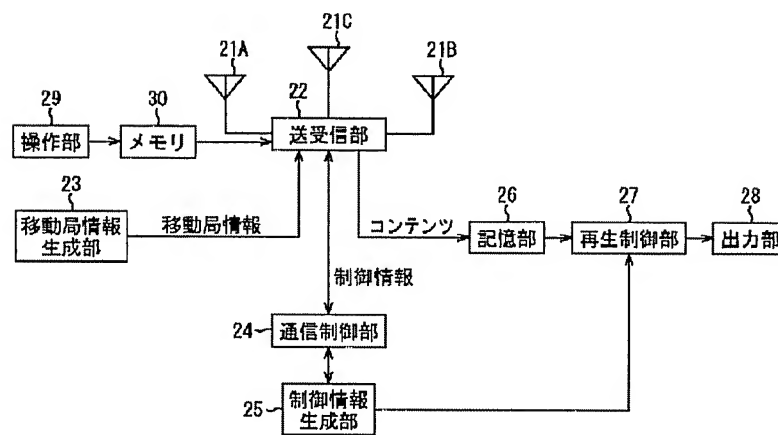


【図4】



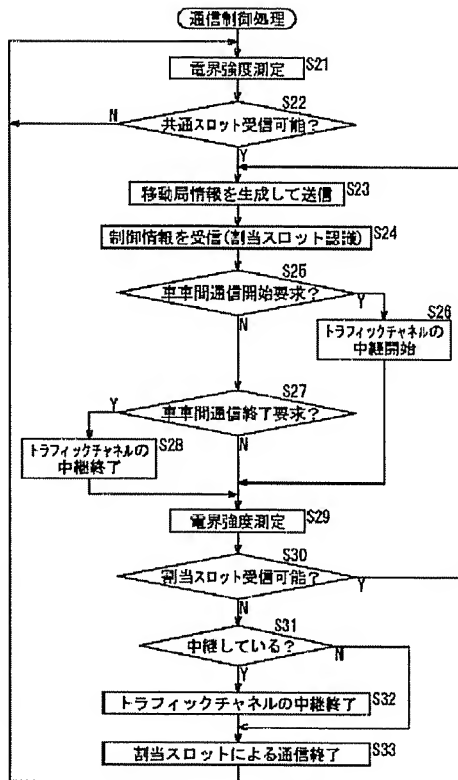
基地局装置(基地局1)

【図6】

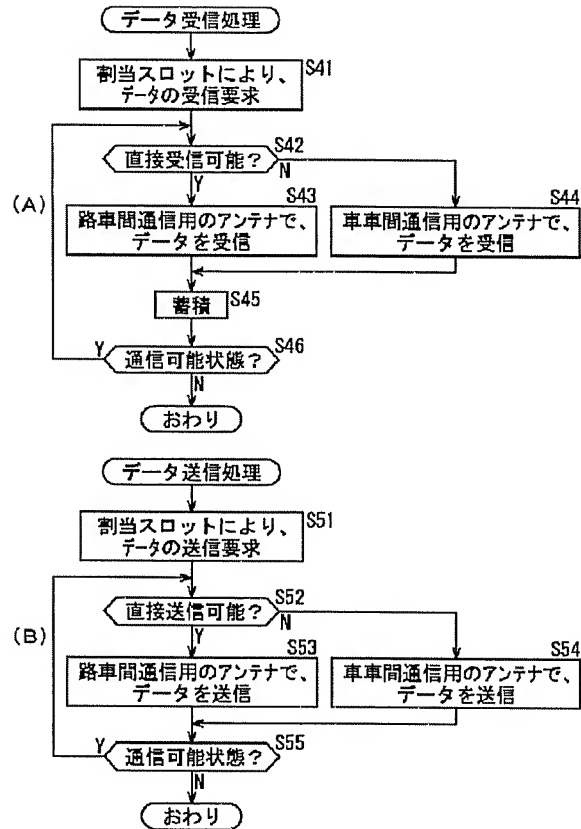


移動局装置(車両2)

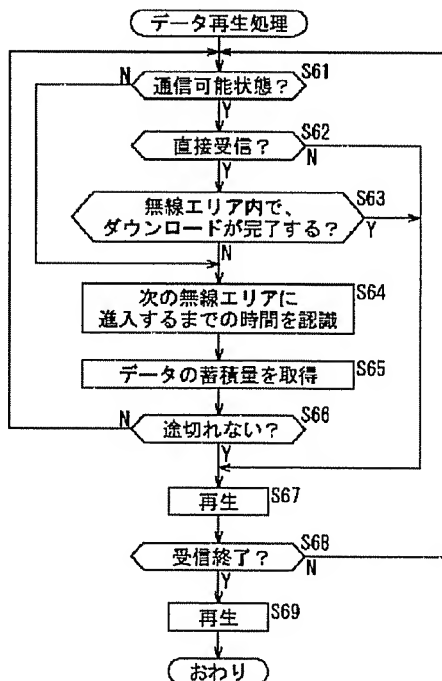
【図7】



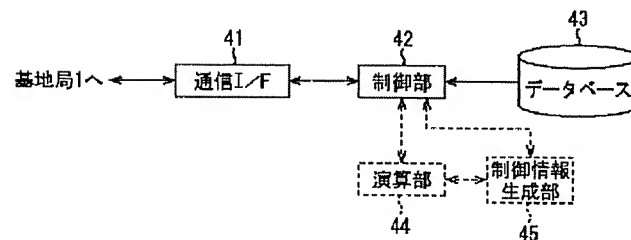
【図8】



【図9】

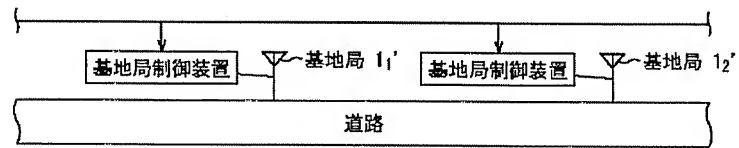


【図10】

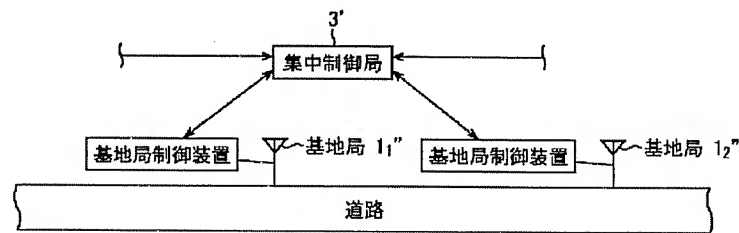


集中制御装置(集中制御局3)

【図 11】

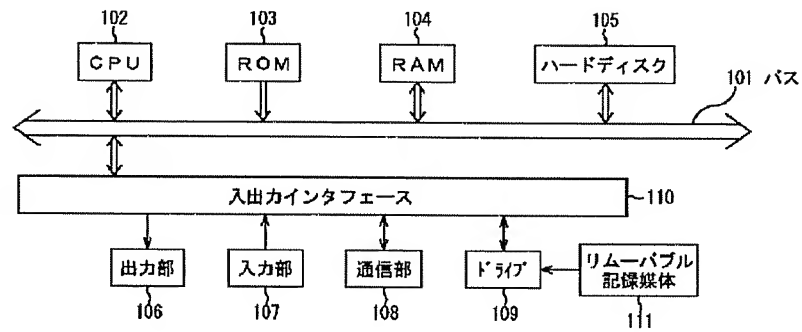


(A)



(B)

【図 12】



コンピュータ